

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0067573  
Application Number PATENT-2002-0067573

출원년월일 : 2002년 11월 01일  
Date of Application NOV 01, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



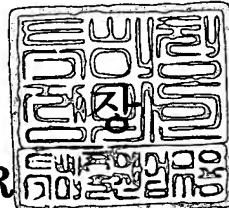
2003      년    01      월    14      일

특

허

청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |  |
|------------|--|
| 【서류명】      | 특허출원서  |
| 【권리구분】     | 특허   |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【제출일자】     | 2002.11.01   |
| 【발명의 명칭】   | 패킷 플로우 제어 장치 및 방법  |
| 【발명의 영문명칭】 | Device and Method for Controlling Packet Flow                  |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 삼성전자 주식회사  |
| 【출원인코드】    | 1-1998-104271-3  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 박영우  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000230-2  |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-030203-7  |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 한규욱  |
| 【성명의 영문표기】 | HAN, Kyu Wook  |
| 【주민등록번호】   | 670714-1026112   |
| 【우편번호】     | 138-050  |
| 【주소】       | 서울특별시 송파구 방이동 137-1 금성 스톤 하우스 303호                             |
| 【국적】       | KR   |
| 【심사청구】     | 청구   |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박영우 (인) |
| 【수수료】      |  |
| 【기본출원료】    | 20 면 29,000 원  |
| 【가산출원료】    | 28 면 28,000 원  |
| 【우선권주장료】   | 0 건 0 원  |
| 【심사청구료】    | 25 항 909,000 원   |
| 【합계】       | 966,000 원  |
| 【첨부서류】     | 1. 요약서·명세서(도면)_1통  |

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 패킷 플로우 제어 방법 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 패킷 플로우 제어 방법은 포트들로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 단계(a); 패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 판단하는 단계(b); 상기 단계(b)에서 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 단계(a)에서 판단한 우선 순위 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택하는 단계(c); 및 상기 단계(c)에서 선택된 포트의 패킷 플로우 제어를 지시하는 단계(d)를 포함한다 본 발명에 따르면, 패킷 또는 포트에 지정되는 우선 순위 정보를 이용하여 스테이션의 패킷 송신을 제어하므로 네트워크에 존재하는 다양한 서비스들의 종류를 고려하여 패킷 플로우를 제어할 수 있는 장점이 있다

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

패킷, 플로우, 제어, 우선순위, 대역폭

**【명세서】****【발명의 명칭】**

패킷 플로우 제어 장치 및 방법{Device and Method for Controlling Packet Flow}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 패킷 플로우 제어 장치의 전체적인 구성을 도시한 블록도.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 대역폭 제어부의 구성을 도시한 블록도.

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 우선 순위 출력부의 구성을 도시한 블록도.

도 4는 VLAN 패킷 헤더 정보의 필드 구성을 도시한 도면.

도 5는 IP 패킷 헤더정보의 필드 구성을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 큐 관리자의 구성을 도시한 블록도.

도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 플로우 제어 방법의 전체적인 순서도

도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 우선 순위 출력부에서 우선 순위 신호를 출력하는 일례를 도시한 순서도.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 큐 관리자에서 플로우 제어 신호를 포트 제어 유닛에 제공하는 과정을 도시한 순서도.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 큐 관리자에서 플로우 제어 신호를 포트 제어 유닛에 제공하는 과정을 도시한 순서도.

도 11은 포트 상태 판단부에서 포트 상태를 판단하는 일례를 도시한 표.

도 12는 포트 상태 판단부에서 포트 상태를 판단하는 또 다른 일례를 도시한 표.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 패킷 플로우 제어 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 스위치 또는 라우터와 같은 장치의 패킷 메모리가 물리적인 포화 상태에 있을 때, 스테이션으로부터의 패킷 송신을 제어하는 패킷 플로우 제어 방법에 관한 것이다.
- <14> 두 스테이션간의 데이터 송수신에 있어서, 스위치 내부의 패킷 메모리는 칩 내에 내장되는 경우와 외부 메모리를 사용하는 경우로 분류된다. 일반적인 스위치 시스템에서, 외부 메모리는 비용상의 문제로 인해 널리 쓰이고 있지 않으며 주로 내장 메모리가 사용된다. 그러나, 내장 메모리가 사용될 경우 칩의 사이즈를 고려하여 적당한 사이즈로 내장되어야 한다.
- <15> 한정된 사이즈의 패킷 메모리를 사용함에 따라 패킷 메모리의 물리적인 포화 상태를 방지하는 것이 네트워크 운영을 위해 매우 중요하다. 따라서, 표준에 따르면, 두 스테이션간에 패킷 플로우를 제어하도록 규정하고 있다. 그러나, 표준은 플로우 제어 패킷에 대해서만 정의하고 있을 뿐, 어떠한 상황에서 플로우 제어를 해야하는지에 대해서는 운영자가 설정하도록 하고 있다.

- <16> 종래의 패킷 플로우 제어 방법은 패킷 메모리의 상태를 체크하여 플로우를 제어하는 방법과 대역폭을 체크하여 플로우를 제어하는 방법으로 나뉘어진다.
- <17> 패킷 메모리의 상태를 체크하여 플로우를 제어하는 방법은 패킷 메모리의 사용량을 체크하여 물리적인 포화 상태 이전의 가상 포화 상태가 발생하는 조건을 임의로 설정한 후, 이 조건이 만족되면 전이중 통신의 경우에는 휴지 패킷(Pause Packet)을 반이중통신의 경우에는 백-프레서(Back Pressure)를 전달하여 송신 스테이션의 패킷 송신을 방지하여 패킷 메모리를 비울 시간을 확보하는 방법이다.
- <18> 대역폭을 체크하여 플로우를 제어하는 방법은 네트워크 운영자가 특정 포트에 송/수신되는 패킷의 대역폭을 임의의 값으로 설정한 후, 허용된 대역폭을 초과하는 스테이션에 대해 패킷 송신을 제어하도록 하는 방법이다.
- <19> 이러한 종래의 방법들은 단순히 패킷 메모리의 남은 양이나 제한된 대역폭만을 보는 것으로 다양한 서비스가 공존하는 현재의 네트워크를 고려할 경우 개별 서비스를 만족할 만한 효과를 제공하기가 어렵다.
- <20> 아울러, 종래의 방법들은 메모리의 물리적 포화 상태를 유발한 소스 포트 또는 전체 포트에 대한 플로우 제어만을 수행하므로 플로우 제어가 필요한 포트를 적절히 선택하여 제어할 수 없다는 문제점이 있었다.
- <21> 한편, VLAN(Virtual Local Area Network) 패킷 또는 IP(Internet Protocol) 패킷에는 우선 순위 정보가 포함됨에도 불구하고, 이러한 우선 순위 정보는 패킷 메모리에 패킷을 라이트하는 경우에는 활용되나 패킷 플로우 제어에는 전혀 활용되지 않았다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <22> 본 발명에서는 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 패킷 또는 포트에 지정되는 우선 순위 정보를 활용하여 패킷 플로우를 제어함으로써 개별 서비스를 만족시킬 수 있는 패킷 플로우 제어 방법 및 장치를 제안하는 것이다.
- <23> 본 발명의 또 다른 목적은 우선 순위 정보를 활용하여 플로우 제어가 필요한 포트를 선택적으로 제어할 수 있는 패킷 플로우 제어 방법 및 장치를 제안하는 것이다.
- <24> 본 발명의 또 다른 목적은 우선 순위 정보와 대역폭 정보를 함께 활용하여 플로우 제어가 필요한 포트를 선택적으로 제어할 수 있는 패킷 플로우 제어 방법 및 장치를 제안하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <25> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 플로우 제어 방법은 포트들로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 단계(a); 패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 판단하는 단계(b); 상기 단계(b)에서 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 단계(a)에서 판단한 우선 순위 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택하는 단계(c); 및 상기 단계(c)에서 선택된 포트의 패킷 플로우 제어를 지시하는 단계(d)를 포함할 수 있다.
- <26> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 패킷 플로우 제어 방법은 포트들로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 단계(a); 각 포트의 대역폭 정보를 측정하는 단계(b); 상기 단계(a)에서 판단한 우선 순위 정보 및 상기 단계(b)에서 측정한 대역폭 정보를 이

용하여 각 포트의 상태 정보를 출력하는 단계(c); 패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 판단하는 단계(d); 상기 단계(d)에서 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 단계(c)에서 출력하는 포트 상태 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택하는 단계(e); 및 상기 단계(c)에서 선택된 포트의 패킷 플로우 제어를 지시하는 단계(f)를 포함할 수 있다.

<27> 또한, 본 발명에 바람직한 일 실시예에 따른 패킷 플로우 제어 장치는 복수의 포트와 각각 결합되며, 포트에 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 복수의 포트 제어 유닛들; 및 패킷 메모리의 상태를 모니터링하고, 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 복수의 포트 제어 유닛들이 판단한 우선 순위 정보를 이용하여 플로우 제어를 지시할 포트를 선택하는 큐 관리자를 포함할 수 있다.

<28> 상기 포트 제어 유닛은 상기 포트 제어 유닛은 포트의 대역폭 정보를 측정하는 대역폭 제어부; 포트에 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 우선 순위 출력부; 및 상기 큐 관리자로부터 플로우 제어를 지시하는 플로우 제어 신호를 수신할 경우 연결된 MAC에 플로우 제어 패킷 생성을 요청하는 플로우 제어 지시부를 포함할 수 있다.

<29> 상기 큐 관리자는 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 검출하는 경계값 검출부; 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 소정의 상태의 포트에 대해 플로우 제어를 지시하는 플로우 제어 판단부; 상기 대역폭 제어부 및 우선 순위 출력부의 출력 신호를 수신하여 포트의 상태를 판단하는 포트 상태 판단부; 및 상기 플로우 제어 판단부의 플로우 제어 지시에 응답하여 소정의 상태에 있는 포트를 상기 포트 상태 판단부의 정보를 이용하여 선택하고, 선택된 포트의



포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신하는 플로우 제어 신호 송신부를 포함할 수 있다.

<30> 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 패킷 플로우 제어 방법 및 장치의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

<31> 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 패킷 플로우 제어 장치의 전체적인 구성을 도시한 블록도이다.

<32> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 플로우 제어 장치는 각각의 포트에 연결되어 있는 복수의 포트 제어 유닛(108, 110)과 큐 관리자(122)를 포함할 수 있다.

<33> 각각의 포트 제어 유닛들(108, 110)은 대역폭 제어부(116, 120), 우선 순위 출력부(118, 124) 및 플로우 제어 지시부(120, 126)를 포함한다.

<34> 도 1에 도시된 패킷 플로우 제어 장치는 송수신되는 패킷의 플로우를 제어하는 기능을 하는 라우터 또는 스위치에 주로 내장될 수 있으며, 라우터나 스위치 이외에도 패킷 플로우 제어가 필요한 장치에 내장될 수 있을 것이다. 또한, 도 1에 도시된 장치는 스위치나 라우터에 내장되지 않고 별도의 장치로 구현될 수도 있을 것이다.

<35> 도 1에서, MAC(Media Access Control, 102, 106)은 OSI(Open System Interface) 7계층에서 2계층인 데이터 링크층에 해당된다. MAC(102, 106)은 OSI 7계층의 1계층인 물리계층(100, 104) 및 MAC(102, 106)과 연결된 각각의 포트 제어 유닛들(108, 110)과 통신한다.

- <36> 구체적으로, MAC(102, 106)은 CSMA/CD 방식을 사용하며, 물리계층(100, 104)으로부터 전송되는 데이터에서 IEEE802.3 MAC 프레임을 복원하고 상위의 포트 제어 유닛(108, 110)에 패킷을 전달한다. 또한, MAC(102, 106)은 상위의 포트 제어 유닛(108, 110)으로부터 전송되는 데이터를 IEEE802.3 MAC 프레임으로 만들어 이를 물리계층(100, 104)에 전달한다.
- <37> 패킷 플로우의 제어가 필요할 경우, 포트 제어 유닛(108, 110)은 MAC(102, 106)에게 플로우 제어를 지시하며, MAC(102, 106)은 플로우 제어 패킷을 생성하여 물리 계층(100, 104)에 전달한다.
- <38> 일반적인 포트 제어 유닛은 송신될 데이터를 패킷 메모리(114) 라이트하거나 수신할 데이터를 패킷 메모리(114)로부터 리드하는 기능을 한다. 패킷 메모리에 데이터를 라이트하거나 리드할 때 큐 관리자(112)로부터 라이트 또는 리드할 메모리 주소 포인터 정보를 수신한다. 또한, 포트 제어 유닛은 전달되는 패킷의 헤더 정보를 분석하여 패킷 목적지의 주소 및 패킷 소스의 주소를 판단한다. 여기서 주소는 MAC 주소일 수도 있고 IP 주소일 수도 있다. 포트 제어 유닛은 주소 정보뿐만 아니라 헤더 정보 분석을 통해 패킷이 VLAN 패킷인지 여부와 프로토콜 분석을 통해 패킷의 타입을 판단한다.
- <39> 포트 제어 유닛은 헤더 정보 분석을 통해 목적지 주소 정보를 파악하면, 룩업(Look-Up) 엔진에게 룩업을 요청하여 목적지 주소에 매칭되는 포트를 판단한다.
- <40> 위에서는 스위치 또는 라우터 등에 구비되는 일반적인 포트 제어 유닛의 기능에 대해 설명하였으며, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 포트 제어 유닛은(108, 110) 대역폭 제어부(116, 120), 우선 순위 출력부(118), 플로우 제어 지시부(120)를 포함한다.

- <41> 대역폭 제어부(116, 120)는 포트로 전달되는 패킷의 대역폭을 측정하여 미리 설정된 대역폭을 초과하는지 여부를 판단하는 기능을 한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 대역폭 제어부(116)는 전송되는 패킷을 패킷 단위로 카운트하여 대역폭을 측정한다.
- <42> 본 발명에 따르면, 대역폭 제어부(116, 120)의 대역폭 측정 결과를 통해 패킷 플로우를 제어할 수 있으며 대역폭 측정 결과를 패킷 플로우 제어에 참조하지 않을 수도 있다. 다시 말해, 대역폭 제어부(116, 120)는 본 발명에 따른 패킷 플로우 제어에 선택적인 구성 요소이며 필수적으로 필요한 구성 요소는 아니다.
- <43> 우선 순위 출력부(118, 124)는 포트로 전송되는 패킷의 우선 순위(Priority) 정보를 판단하여 판단 결과를 출력하는 기능을 한다. 전송한 바와 같이, 패킷에 포함되는 우선 순위 정보는 패킷 메모리에 데이터를 라이팅할때는 활용되나 플로우 제어 시에는 활용되지 않았다.
- <44> 본 발명에 따르면, 포트 제어 유닛(108, 110)의 우선 순위 출력부는 전송되는 각 패킷의 우선 순위 정보를 출력하여 이를 패킷 플로우 제어에 활용하도록 한다.
- <45> 패킷에 우선 순위 정보를 지정하는 방법은 표준에 의해 정해져 있으며, 패킷이 IP 패킷인 경우와 VLAN 패킷인 경우에 대해 각각 규정되어 있다. 표준에 따르면, IP 패킷과 VLAN 패킷 모두에 대해 8단계의 우선 순위가 정해져있다. 이메일과 같이 신속한 전송이 요구되지 않은 데이터에 대해서는 낮은 순위가 지정되며, 동영상 방송 데이터와 같이 실시간 전송이 요구되는 데이터에 대해서는 높은 우선 순위가 지정된다.

- <46> 패킷에 우선 순위 정보가 포함되는 경우 외에 포트에 우선 순위가 지정될 수도 있다. 예를 들어, 특정 포트에 전송되는 패킷에 대해서는 높은 우선 순위가 부여되도록 하는 것이다.
- <47> 본 발명에 따른 우선 순위 출력부(118)는 패킷에 우선 순위가 지정되는 경우와 포트에 우선 순위가 지정되는 경우를 모두 고려하여 우선 순위 출력 신호를 출력하도록 한다. 우선 순위 정보를 출력하는 상세한 방법에 대해서는 별도의 도면을 통해 후에 설명하기로 한다.
- <48> 플로우 제어 지시부(120, 126)는 큐 관리자(112)로부터 플로우 제어 지시 신호를 수신할 경우, MAC(102, 106)에 플로우 제어 패킷을 생성할 것을 지시하는 기능을 한다. MAC(102, 106)에서 생성하는 플로우 제어 패킷에는 시간 정보가 포함되어 있으며, 플로우 제어 패킷을 수신한 스테이션은 패킷에 포함되어 있는 시간 정보를 분석하여 해당 시간 동안 패킷을 송신하지 않는다.
- <49> 큐 관리자(112)는 패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 플로우의 제어가 필요한지 여부를 판단한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 패킷 메모리에 경계를 설정하고 메모리 주소 포인터가 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 모니터링하여 플로우 제어 여부를 판단하도록 한다. 플로우 제어 여부를 판단하기 위해 패킷 메모리에 경계를 설정하는 방법에 대해서는 별도의 도면을 통해 후술하기로 한다.
- <50> 큐 관리자(112)는 플로우 제어가 필요하다고 판단되는 경우 플로우를 제어할 포트를 선택한다. 큐 관리자(112)는 포트 제어 유닛(108, 110)의 대역폭 제어부(116, 120)로부터 대역폭 정보 및 우선 순위 출력부(118, 124)로부터 우선 순위 정보를 수신하며, 수신한 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택한다. 전술한 바와 같이, 대역폭 정

보는 포트의 선택 시 활용할 수도 있으며 그렇지 않을 수도 있다. 우선 순위 정보 및 대역폭 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택하는 방법에 대해서는 별도의 도면을 통해 후술하기로 한다.

<51> 종래의 플로우 제어는 메모리 포화 상태를 유발한 소스 포트 또는 전체 포트에 대해서만 이루어져서 적절한 플로우 제어가 이루어질 수 없었다. 그러나, 본 발명에 따르면, 패킷의 우선 순위 정보를 이용해 플로우 제어가 필요한 포트를 선택하여 플로우 제어가 이루어지므로 패킷의 서비스 타입에 따라 적절한 플로우 제어가 이루어질 수 있다.

<52> 큐 관리자(112)는 상기의 플로우 제어를 위한 기능 이외에도 데이터를 리드하거나 라이트할 메모리 주소 포인터 정보를 포트 제어 유닛(108, 110)에 제공한다.

<53> 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 대역폭 제어부의 구성을 도시한 블록도이다.

<54> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 대역폭 제어부는 카운터(200), 대역폭 계산부(202), 비교부(204)를 포함할 수 있다.

<55> 카운터(200)는 패킷을 수신할 때마다 수신되는 패킷을 카운팅하는 기능을 한다. 카운터(200)의 출력 신호는 대역폭 계산부(202)로 입력된다.

<56> 대역폭 계산부(202)는 카운터의 출력 신호를 수신하여 카운팅 결과를 미리 설정한 시간 주기로 나누어 평균 대역폭을 계산한다. 어느 한 주기에 대한 대역폭 계산이 이루어지면, 대역폭 계산부(202)는 리셋 신호를 카운터(200)에 제공하며, 카운터(200)는 새롭게 수신되는 패킷의 수를 카운팅한다.

- <57>        비교부(204)는 대역폭 계산부에서 출력하는 평균 대역폭이 미리 설정한 임계치를 초과하는지 여부를 판단하는 기능을 한다.
- <58>        본 발명의 일 실시예에 따르면, 비교부(204)는 하나의 임계치를 설정하여 평균 대역폭이 임계치를 초과하는지 여부를 판단한다. 이 경우, 비교부는 임계치를 초과하는 경우에 하이 신호 임계치를 초과하지 않는 경우에 로우 신호의 두가지 신호를 출력할 수 있을 것이다.
- <59>        본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 복수의 임계치를 설정하여 평균 대역폭 신호와 복수의 임계치를 비교하여 두가지 이상의 대역폭 신호를 출력할 수도 있다. 예를 들어, 2개의 임계치를 설정하여 제1 임계치 이하인 경우, 제1 임계치와 제2 임계치 사이인 경우 및 제2 임계치를 초과하는 경우에 대해 각각 다른 신호를 출력하는 것이다.
- <60>        도 2에서는 패킷을 카운팅하여 대역폭을 측정하는 대역폭 제어부에 대해 설명하였으나 다른 다양한 대역폭 계산 방식이 적용될 수 있을 것이며, 이러한 변경이 본 발명의 사상과 범주에 영향을 미치지 않는다는 것은 당업자에게 있어 자명할 것이다.
- <61>        도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 우선 순위 출력부의 구성을 도시한 블록도이다.
- <62>        도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 우선 순위 출력부는 우선 순위 정보 추출부(300), 포트 우선 순위 출력부(302), VLAN 우선 순위 출력부(304), IP 우선 순위 출력부(306)를 포함할 수 있다.
- <63>        우선 순위 정보 추출부(300)는 수신되는 패킷을 분석하여 어떠한 방식으로 우선 순위가 지정되어 있는지 판단하는 기능을 한다.

- <64> 전술한 바와 같이, 우선 순위는 패킷의 헤더 정보에 지정될 수도 있고 포트 자체에 지정될 수도 있다. 또한 수신되는 패킷이 IP(Internet Protocol) 패킷인지 또는 VLAN(Virtual Local Area Network) 패킷인지에 따라 우선 순위가 다른 방식으로 지정된다.
- <65> 따라서, 우선 순위 정보 추출부(300)는 포트에 우선 순위가 지정되어있는지 여부를 판단하고, 포트의 우선 순위가 지정되어 있지 않는 경우 패킷의 종류를 판단하여 우선 순위 정보를 추출한다.
- <66> 포트에 우선 순위가 지정되어 있는 경우, 우선 순위 정보 추출부(300)는 포트 우선 순위 출력부에 추출한 우선 순위 정보를 전송한다. 수신되는 패킷이 VLAN 패킷일 경우 우선 순위 정보 추출부(300)는 VLAN 우선 순위 출력부(304)에 추출한 정보를 전송하며, 수신되는 패킷이 IP 패킷을 경우 우선 순위 정보 추출부(300)는 IP 우선 순위 출력부(304)에 추출한 정보를 전송한다.
- <67> 우선 순위 정보 추출부(300)에서 패킷을 타입을 판단해 우선 순위 정보를 추출하는 방법을 설명하기 위해 IP 패킷 및 VLAN 패킷의 헤더 정보 필드 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- <68> 도 4는 VLAN 패킷 헤더 정보의 필드 구성을 도시한 도면이다.
- <69> 도 4에 도시된 바와 같이, VLAN 필드의 헤더 정보는 목적지 주소 필드(400), 소스 주소 필드(402), VLAN 프로토콜 필드(404), VLAN 태그 필드(406), 길이/타입 필드(408)로 구성되며, VLAN 태그 필드(406)는 우선 순위 필드(410), CFI 필드(412) 및 VLAN 아이디 필드(414)로 구성된다.

- <70> 우선 순위 정보 추출부(300)는 VLAN 프로토콜 필드(404)를 통해 수신되는 패킷이 VLAN 패킷인지를 확인한다. 구체적으로, VLAN 프로토콜 데이터는 13번째 및 14번째 바이트에 존재하므로, 12번째 바이트까지는 카운팅을 하다가 13번째 및 14번째 바이트의 데이터를 읽어 VLAN 패킷인지 여부를 판단한다.
- <71> 수신된 패킷이 VLAN 패킷이라는 것이 확인되면, VLAN 태그 필드(406) 중 우선 순위 필드(410)의 데이터를 읽어들이어 이를 VLAN 우선 순위 출력부(304)에 전달한다.
- <72> 도 5는 IP 패킷 헤더정보의 필드 구성을 도시한 도면이다.
- <73> 도 5에 도시된 바와 같이, IP 패킷의 헤더 정보는 목적지 주소 필드(500), 소스 주소 필드(502), IP 프로토콜 필드(504), 버전 필드(506) 및 서비스 타입 필드(508)를 포함하며, 서비스 타입 필드(508)는 우선 순위 필드(510) 및 Rev 필드(512)를 포함한다.
- <74> 우선 순위 정보 추출부(300)는 IP 프로토콜 필드(404)를 통해 수신되는 패킷이 IP 패킷인지를 확인한다. VLAN의 경우와 마찬가지로 IP 프로토콜 필드는 13번째 및 14번째 바이트에 존재하므로, 12번째 바이트까지는 카운팅을 하다가 13번째 및 14번째 바이트의 데이터를 읽어 IP 패킷인지 여부를 판단한다.
- <75> 수신된 패킷이 IP 패킷이라는 것이 확인되면, 우선 순위 정보 추출부(300)는 서비스 타입 필드(508) 중 우선 순위 필드(510)의 데이터를 추출하여 이를 IP 우선 순위 출력부(306)에 전달한다.
- <76> 포트 우선 순위 출력부(302)는 포트에 우선 순위가 지정되어 있을 경우 우선 순위 출력 신호를 큐 관리자(112)에 전송한다.



- <77> VALN 우선 순위 출력부(304)는 우선 순위 정보 추출부(300)가 전송하는 VLAN 패킷의 우선 순위 필드 데이터를 수신하여 VLAN 패킷의 우선 순위를 판단한다.
- <78> 본 발명의 일 실시예에 따르면, VLAN 우선 순위 출력부(304)는 VLAN 패킷의 우선 순위를 판단한 후, 미리 설정한 값 이상일 경우 하이 신호를 출력하고 그렇지 않을 경우 로우 신호를 출력한다. 예를 들어, 우선 순위 5를 임계치로 설정하고 우선 순위 5 이상에 대해서는 하이 신호를 출력하고 이하에 대해서는 로우 신호를 출력하는 것이다.
- <79> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 각 우선 순위정보마다 다른 우선 순위 출력신호를 생성할 수도 있다. 즉, 1부터 8까지 지정되어 있는 우선 순위에 대해 각각 다른 우선 순위 출력 신호를 생성하는 것이다.
- <80> IP 우선 순위 출력부(306)는 우선 순위 정보 추출부(300)가 전송하는 IP 패킷의 우선 순위 필드 데이터를 수신하여 IP 패킷의 우선 순위를 판단한다.
- <81> VLAN 패킷의 경우와 마찬가지로, IP 우선 순위 출력부(306)는 판단한 우선 순위를 미리 설정한 임계치와 비교해 로우 또는 하이의 우선 순위 출력 신호를 생성할 수도 있으며, 각각의 우선 순위에 대해 서로 다른 우선 순위 출력 신호를 생성할 수도 있다.
- <82> 상기한 바와 같이, 포트 우선 순위 출력부(302), VLAN 우선 순위 출력부(304), IP 우선 순위 출력부(306) 중 어느 하나로부터 출력되는 우선 순위 출력 신호는 다양한 형태로 출력될 수 있으며, 이러한 변경이 본 발명의 범주에 속한다는 것은 당업자에게 있어 자명할 것이다.
- <83> 도 6은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 큐 관리자의 구성을 도시한 블록도이다.

- <84> 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 큐 관리자는 큐 제어부(600) 및 플로우 제어부(602)를 포함한다.
- <85> 큐 제어부(600)는 메모리 주소 지시부(604), 경계 검출부(606) 및 플로우 제어 판단부(608)를 포함할 수 있으며, 플로우 제어부(602)는 포트 상태 판단부(610) 및 플로우 제어 신호 송신부(612)를 포함할 수 있다.
- <86> 큐 제어부(600)는 패킷 메모리를 관리하는 기능을 하며, 플로우 제어부(602)는 패킷 메모리의 상태 판단 결과 플로우 제어가 필요하다고 판단되는 경우, 플로우 제어 신호를 해당 포트에 제공하는 기능을 한다.
- <87> 큐 제어부(600)에서 메모리 주소 지시부(604)는 포트 제어 유닛이 패킷을 메모리에 라이트하거나 메모리에 저장된 패킷을 리드할 경우, 라이트하거나 리드할 메모리 주소 포인터를 포트 제어 유닛에 제공한다.
- <88> 경계 검출부(606)는 패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 메모리의 주소 포인터가 플로우 제어가 필요한 경계값에 도달하는지 여부를 판단한다.
- <89> 상기 우선 순위 출력 신호가 다양한 방식으로 출력될 수 있는 것과 같이, 패킷 메모리의 상태를 체크하는 경계값 역시 다양한 방식으로 설정될 수 있을 것이다. 예를 들어, 우선 순위 출력 신호가 하이 또는 로우의 두가지 형태의 신호로 출력될 경우, 경계값은 낮은 우선 순위 포트의 플로우를 선택적으로 제어하도록 하는 제1 경계값, 낮은 우선 순위 포트 전부 및 높은 우선 순위 포트 일부의 플로우를 선택적으로 제어하도록 하는 제2 경계값, 모든 포트의 플로우를 제어하도록 하는 제3 경계값으로 설정할 수 있다.

- <90> 플로우 제어 판단부(608)는 상기 경계 검출부(606)의 출력 신호에 따른 플로우 제어 신호를 플로우 제어부(602)에 제공한다. 경계 검출부(606)가 상기 제1 경계값에 도달하였음을 알리는 신호를 출력할 경우, 플로우 제어 판단부는 낮은 우선 순위의 포트를 선택적으로 제어하도록 하는 신호를 플로우 제어부에 제공한다. 경계 검출부(606)가 제2 경계값에 도달하였음을 알리는 신호를 출력할 경우, 플로우 제어 판단부는 낮은 우선 순위의 포트 전부 및 높은 우선 순위의 포트 일부의 플로우를 제어하도록 하는 신호를 플로우 제어부에 제공한다.
- <91> 포트 상태 판단부(610)는 포트 제어 유닛으로부터 대역폭 정보 및 우선 순위 정보를 수신하여 포트의 상태를 판단하는 기능을 한다.
- <92> 도 11은 포트 상태 판단부에서 포트 상태를 판단하는 일례를 도시한 표이다.
- <93> 도 11은 우선 순위 출력부가 하이 또는 로우로 우선 순위를 출력하고 대역폭 판단부 역시 하이 또는 로우로 대역폭 신호를 출력할 경우에 포트 상태를 판단하는 예를 도시한 것이다.
- <94> 도 11에 도시된 바와 같이, 포트가 8개일 경우 포트 상태 판단부는 각각의 포트 제어 유닛으로부터 하이 또는 로우의 우선 순위 출력 신호 및 대역폭 출력 신호를 수신한다.
- <95> 도 11에서, 포트 상태 판단부(610)는 우선 순위 출력 신호와 대역폭 출력 신호에 대해 OR-게이트 연산을 수행한다.
- <96> 즉, 하이 또는 로우 신호 중 어느 하나에만 하이 신호가 포함되어 있을 경우, 포트 상태를 하이로 판단하며, 그렇지 않을 경우 포트 상태를 로우로 판단한다.

- <97> 물론, 운영자의 설정에 따라 우선 순위 출력 신호와 대역폭 출력 신호에 대해 AND-게이트 연산을 수행할 수도 있는 것은 당업자에게 있어 자명할 것이다.
- <98> 도 12는 포트 상태 판단부에서 포트 상태를 판단하는 또 다른 일례를 도시한 표이다.
- <99> 도 12는 우선 순위 출력 신호가 1-8의 8가지 형태로 출력되고 대역폭 출력 신호를 고려하지 않고 포트 상태를 판단하는 일례를 도시한 것이다.
- <100> 전술한 바와 같이, IP 패킷 및 VLAN 패킷은 표준에 따라 8개의 레벨로 우선 순위가 지정되어 있으며, 도 12는 이러한 8레벨의 우선 순위를 모두 고려하여 포트 상태를 판단하는 경우이다.
- <101> 따라서, 포트 상태 판단부는 우선 순위 출력신호의 우선 순위 레벨을 그대로 출력한다.
- <102> 도 12에서는 대역폭 신호를 고려하지 않는 경우에 대해서 도시하였으나, 도 12와 같이 8레벨의 우선 순위와 대역폭을 함께 고려하여 포트 상태를 판단할 수도 있다는 것은 당업자에게 있어 자명할 것이다.
- <103> 플로우 제어 신호 송신부(612)는 포트 상태 판단부의 포트 상태 정보를 이용하여 플로우 제어 판단부(608)의 출력 신호에 대응하는 포트를 선택하여 플로우 제어 신호를 송신한다.
- <104> 예를 들어, 도 11과 같은 방법으로 포트 상태를 판단하고, 플로우 제어 판단부가 낮은 우선 순위의 포트에 대해 선택적으로 플로우 제어를 수행하도록 하는 신호를 출력할 경우, 플로우 제어 송신부(612)는 포트 상태 판단부의 정보를 조회하여 낮은 우선 순

위(포트 상태 판단부의 판단 결과가 로우)의 포트 중 일부를 선택하여 해당 포트 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다.

<105> 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 플로우 제어 방법의 전체적인 순서도를 도시한 도면이다.

<106> 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 일 실시예에 따른 플로우 제어 방법은 포트 제어 유닛과 큐 관리자 사이의 통신을 통해 이루어질 수 있다.

<107> 포트 제어 유닛은 포트로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단한다(S706). 전술한 바와 같이, 우선 순위 정보는 포트에 지정될 수도 있고, 패킷에 지정될 수도 있다.

<108> 포트 제어 유닛은 패킷의 우선 순위 정보를 판단하여 우선 순위 출력 신호를 생성한다(S902). 전술한 바와 같이, 우선 순위 출력 신호는 하이 또는 로우의 두개의 신호로 구성될 수도 있으며, 우선 순위 레벨에 따라 더 많은 종류의 신호로 구성될 수도 있다.

<109> 포트 제어 유닛에서 생성한 우선 순위 출력 신호는 큐 관리자로 전송된다(S704).

<110> 포트 제어 유닛은 수신되는 패킷의 우선 순위 정보뿐만 아니라 대역폭 정보를 판단한다(S706). 포트 제어 유닛은 수신되는 패킷을 카운팅하고 카운팅된 값을 일정 시간으로 나누어 평균 대역폭을 계산한다.

<111> 포트 제어 유닛은 평균 대역폭이 미리 설정한 임계치를 초과하는지 여부를 판단하여 대역폭 출력신호를 생성한다(S708). 우선 순위 출력 신호와 마찬가지로 대역폭 출력 신호 역시 운영자의 설정에 따라 다양한 형태로 구성될 수 있다.

- <112> 큐 관리자는 패킷 메모리의 주소 포인터를 계속적으로 모니터링한다(S712). 큐 관리자는 패킷 메모리의 주소 포인터를 모니터링하면서, 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 판단한다(S714). 전술한 바와 같이, 패킷 메모리의 경계값은 우선 순위 출력신호의 형태에 따라 다양한 방식으로 설정될 수 있다.
- <113> 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는 경우, 큐 관리자는 포트 제어 유닛이 출력하는 우선 순위 출력 신호 및 대역폭 출력 신호의 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택한다(S716).
- <114> 플로우를 제어할 포트가 선택되면, 큐 관리자는 선택된 포트의 포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다(S718).
- <115> 도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 우선 순위 출력부에서 우선 순위 신호를 출력하는 일례를 도시한 순서도이다.
- <116> 도 8은 높은 우선 순위를 의미하는 하이 신호와 낮은 우선 순위를 의미하는 로우 신호를 출력하는 경우에 대해 도시하였으나, 출력 신호가 이와 다르게 설정될 수 있다는 것은 당업자에게 있어 자명할 것이다.
- <117> 도 8에 도시된 바와 같이, 우선 순위 출력부의 우선 순위 정보 추출부(300)는 해당 포트에 높은 우선 순위가 지정되어 있는지 여부를 판단한다(S800).
- <118> 포트에 높은 우선 순위가 지정되어 있을 경우, 포트 우선 순위 출력부(302)는 하이 신호를 생성한다(S802).
- <119> 포트에 높은 우선 순위가 지정되어 있지 않는 경우, 우선 순위 정보 추출부(300)는 패킷이 VLAN 패킷인지 또는 IP 패킷인지 여부를 판단한다(S804).

- <120> 패킷이 IP 패킷인 경우, 우선 순위 정보 추출부(300)는 IP 패킷의 서비스 타입 필드 정보를 리드한다(S806).
- <121> IP 우선 순위 출력부(306)는 우선 순위 정보 추출부(300)에서 리드한 정보를 이용하여 IP 패킷의 우선 순위를 판단하고 IP 패킷이 높은 우선 순위를 가지는지 또는 낮은 우선 순위를 가지는지 여부를 판단한다(S808). 예를 들어, IP 우선 순위 출력부(306)는 우선 순위가 5레벨 이상의 패킷에 대해서는 높은 우선 순위로 판단하고 그 이하의 패킷에 대해서는 낮은 우선 순위로 판단할 수 있다
- <122> IP 우선 순위 출력부(306)는 높은 우선 순위라고 판단되는 경우, 하이 신호를 출력하고(S810), 낮은 우선 순위라고 판단되는 경우 로우 신호를 출력한다(S812).
- <123> 패킷이 VLAN 패킷인 경우, 우선 순위 정보 추출부(300)는 VLAN 패킷의 태그 필드 정보를 리드한다(S814).
- <124> VLAN 우선 순위 출력부(304)는 우선 순위 정보 추출부(300)에서 리드한 정보를 이용하여 VLAN 패킷의 우선 순위를 판단하고 VLAN 패킷이 높은 우선 순위를 가지는지 또는 낮은 우선 순위를 가지는지 여부를 판단한다(S816). 예를 들어, VLAN 우선 순위 출력부(304)는 우선 순위가 5레벨 이상의 패킷에 대해서는 높은 우선 순위로 판단하고 그 이하의 패킷에 대해서는 낮은 우선 순위로 판단할 수 있다
- <125> VLAN 우선 순위 출력부(304)는 높은 우선 순위라고 판단되는 경우, 하이 신호를 출력하고(S818), 낮은 우선 순위라고 판단되는 경우 로우 신호를 출력한다(S820).
- <126> 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 큐 관리자에서 플로우 제어 신호를 포트 제어 유닛에 제공하는 과정을 도시한 순서도이다.

- <127> 도 9는 다음의 조건 하에서 큐 관리자가 동작하는 경우에 대한 순서도이다.
- <128> 첫째, 큐 관리자의 포트 상태 판단부(610)가 도 11에 도시된 바와 같이 포트의 상태를 판단한다.
- <129> 둘째, 큐 관리자의 플로우 제어 판단부(608)는 패킷 메모리의 주소 포인터가 제1 경계값에 도달할 경우 포트 상태가 로우인 모든 포트에 대해 플로우를 제어하도록 지시하며, 패킷 메모리의 주소 포인터가 제2 경계값에 도달할 경우 모든 포트에 대해 플로우를 제어하도록 지시한다.
- <130> 위의 조건하에서 큐 관리자의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <131> 도 9에 도시된 바와 같이, 큐 관리자는 패킷 메모리의 상태를 계속적으로 모니터링한다(S900).
- <132> 큐 관리자의 경계값 검출부(606)는 패킷 메모리의 주소 포인터가 제1 경계값 이상인지 여부를 판단한다(S902).
- <133> 패킷 메모리의 주소 포인터가 제1 경계값 이상이고 제2 경계값 이하일 경우, 큐 관리자의 플로우 제어 판단부(608)는 포트 상태가 로우인 포트의 플로우를 제어하도록 하는 신호를 플로우 제어 신호 송신부(612)에 제공한다. 플로우 제어 신호 송신부(612)는 플로우 제어 판단부(608)로부터 신호를 수신한 후, 포트 상태 판단부의 포트 상태 정보를 조회하여 포트 상태가 로우인 포트를 선택한다(S906).
- <134> 예를 들어, 도 11과 같이 포트 상태가 출력될 경우, 플로우 제어 송신부(612)는 3번, 4번, 6번 및 8번 포트를 선택할 것이다.



- <135> 포트 상태가 로우인 포트가 선택되면, 플로우 제어 신호 송신부(612)는 선택된 포트의 포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다(S908). 플로우 제어 신호를 수신한 포트 제어 유닛은 연결된 MAC에 플로우 제어를 지시하며, 플로우 제어 패킷을 수신한 해당 스테이션은 플로우 제어 패킷에 포함된 시간 정보동안 패킷의 송신을 중단한다.
- <136> 패킷 메모리의 주소 포인터가 제2 경계값을 초과할 경우, 플로우 제어 판단부(608)는 모든 포트에 대해 플로우를 제어하도록 하는 신호를 플로우 제어 신호 송신부(612)에 제공한다. 신호를 수신한 플로우 제어 송신부(612)는 모든 포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다(S910).
- <137> 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 큐 관리자에서 플로우 제어 신호를 포트 제어 유닛에 제공하는 과정을 도시한 순서도이다.
- <138> 도 10은 다음의 조건 하에서 큐 관리자가 동작하는 경우에 대한 순서도이다.
- <139> 첫째, 큐 관리자의 포트 상태 판단부(610)가 도 11에 도시된 바와 같이 포트의 상태를 판단한다.
- <140> 둘째, 큐 관리자의 플로우 제어 판단부(608)는 제1 경계값, 제2 경계값 및 제3 경계값을 검출하여 플로우 제어를 지시한다.
- <141> 플로우 제어 판단부(608)는 제1 경계값이 검출될 경우, 포트 상태가 로우인 포트의 플로우를 선택적으로 제어하도록 하는 신호를 생성한다.
- <142> 플로우 제어 판단부(608)는 제2 경계값이 검출될 경우, 포트 상태가 로우인 포트 전부 및 포트 상태가 하이인 포트 일부를 선택적으로 제어하는 신호를 생성한다.

- <143>        플로우 제어 판단부(608)는 제3 경계값이 검출될 경우, 모든 포트에 대해 플로우를 제어하도록 하는 신호를 생성한다.
- <144>        위의 조건 하에서 큐 관리자의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <145>        도 10에 도시된 바와 같이, 큐 관리자는 패킷 메모리의 주소 포인터를 계속적으로 모니터링한다(S1000).
- <146>        큐 관리자의 경계값 검출부(606)는 패킷 메모리의 주소 포인터가 제1 경계값을 초과하는지 여부를 판단한다(S1002).
- <147>        패킷 메모리의 주소 포인터가 제1 경계값을 초과할 경우, 경계값 검출부는 제2 경계값 역시 초과하는지 여부를 판단한다(S1004).
- <148>        패킷 메모리의 주소 포인터가 제1 경계값 및 제2 경계값 사이일 경우, 플로우 제어 판단부(608)는 포트 상태가 로우인 포트에 대해 선택적으로 플로우를 제어하도록 하는 신호를 플로우 제어 신호 송신부(612)에 제공한다. 플로우 제어 신호 송신부(612)는 포트 상태 판단부의 포트 상태 정보를 이용하여 포트 상태가 로우인 포트 중 일부를 선택한다(S1006).
- <149>        본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 라운드 로빈 방식으로 포트 상태가 로우인 포트 중 일부를 선택할 수 있다.
- <150>        본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 의사 랜덤(Pseudo Random) 방식을 이용해 포트를 선택할 수도 있을 것이다. 이때, 포트의 선택이 공평하게 되도록 의사 랜덤 코드를 만드는 것이 바람직하다.

- <151>        플로우 제어 신호 송신부(612)는 선택된 포트의 포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다(S1008).
- <152>        패킷 메모리의 주소 포인터가 제2 경계값을 초과하는 경우, 경계값 검출부는 제3 경계값 역시 초과하는지 여부를 판단한다(S1010).
- <153>        패킷 메모리의 주소 포인터가 제2 경계값 및 제3 경계값 사이에 있을 경우, 플로우 제어 판단부(608)는 포트 상태가 로우인 포트 전부 및 하이인 포트 일부의 플로우를 제어하도록 하는 신호를 플로우 제어 신호 송신부(612)에 제공한다. 플로우 제어 신호 송신부(612)는 포트 상태 판단부의 정보를 이용하여 포트 상태가 로우인 포트 전부 및 하이인 포트 일부를 선택한다(S1012). 전술한 바와 같이, 포트의 상태가 하이인 포트 중 일부는 라운드 로빈 방식이나 의사 랜덤 방식을 이용하여 선택될 수 있다.
- <154>        플로우 제어 신호 송신부(612)는 선택된 포트의 포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다(S1014).
- <155>        패킷 메모리의 주소 포인터가 제3 경계값을 초과하는 경우, 플로우 제어 판단부(608)는 모든 포트에 대해 플로우 제어를 지시하는 신호를 플로우 제어 신호 송신부(612)에 제공하며, 플로우 제어 신호 송신부(612)는 모든 포트의 포트 제어 유닛에 플로우 제어 신호를 송신한다(S1016).
- <156>        도 9 및 도 10에서는 우선 순위 출력부의 출력 신호가 하이 또는 로우로 출력되고, 패킷 메모리의 상태를 판단하는 경계값이 2개 또는 3개인 경우에 대해 설명하였다. 그러나, 우선 순위 출력부의 출력 신호의 형태 및 패킷 메모리의 상태를 판단하는 경계값은 운영자의 설정에 의해 다양하게 변경될 수 있으며, 각 경계값이 검출될 때 이루어지는

제어 동작 역시 운영자의 설정에 의해 다양하게 변경될 수 있다는 것은 당업자에게 있어 자명할 것이다.

<157>       전술한 바와 같이, 예를 들어, 우선 순위 출력 신호는 8가지 종류로 출력될 수 있으며, 이때 패킷 메모리의 상태를 판단하는 경계값은 8개 또는 9개가 설정될 수 있을 것이다.

<158>       상기한 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대해 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<159>       이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 패킷 플로우 제어 장치 및 방법에 따르면, 패킷 또는 포트에 지정되는 우선 순위 정보를 이용하여 스테이션의 패킷 송신을 제어하므로 네트워크에 존재하는 다양한 서비스들의 종류를 고려하여 패킷 플로우를 제어할 수 있는 장점이 있다.

<160>       또한 본 발명에 따르면, 우선 순위 정보 및 대역폭 정보를 활용하여 플로우 제어가 필요한 포트를 선택적으로 제어할 수 있는 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

패킷 플로우 제어 방법에 있어서,

포트들로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 단계(a);

패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 판단하는 단계(b);

상기 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 판단한 우선 순위 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택하는 단계(c); 및

상기 단계(c)에서 선택된 포트의 패킷 플로우 제어를 지시하는 단계(d)를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 단계(a)는,

우선 순위 정보가 포트에 지정되어 있는지 또는 패킷에 지정되어 있는지 여부를 판단하고, 패킷에 우선 순위가 지정되어 있을 경우 패킷이 VLAN 패킷인지 IP 패킷인지를 판단하여 VLAN 패킷 또는 IP 패킷의 우선 순위 필드 정보를 리드하여 우선 순위를 판단하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 단계(a)는 VLAN 패킷 또는 IP 패킷의 우선 순위가 미리 설정한 임계치 이상일 경우 높은 우선 순위로 판단하고 미리 설정한 임계치 이하일 경우 낮은 우선 순위로 판단하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서,

상기 단계(c)는,

미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 낮은 우선 순위의 포트 전부를 선택하며, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것임을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 5】**

제3항에 있어서,

상기 단계(c)는,

미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 낮은 우선 순위의 포트 중 일부를 선택하고, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 낮은 우선 순위의 포트 전부와 높은 우선 순위의 포트 일부를 선택하며, 상기 제2 경계값보다 높은 제3 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것임을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서,

상기 낮은 우선 순위 또는 높은 우선 순위의 포트 중 일부를 선택할 때, 라운드 로빈 방식을 이용하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 7】**

패킷 플로우 제어 방법에 있어서,

포트들로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 단계(a);

각 포트의 대역폭 정보를 측정하는 단계(b)

상기 단계(a)에서 판단한 우선 순위 정보 및 상기 단계(b)에서 측정한 대역폭 정보를 이용하여 각 포트의 상태 정보를 출력하는 단계(c);

패킷 메모리의 상태를 모니터링하여 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 판단하는 단계(d);

상기 단계(d)에서 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 단계(c)에서 출력하는 포트 상태 정보를 이용하여 플로우를 제어할 포트를 선택하는 단계(e); 및

상기 선택된 포트의 패킷 플로우 제어를 지시하는 단계(f)를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

상기 단계(b)는,

포트로 수신되는 패킷의 개수를 카운팅하는 단계;

상기 카운팅된 값을 미리 설정한 시간 주기로 나누어 평균 대역폭을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 평균 대역폭이 미리 설정한 임계치를 초과할 경우 하이 신호를 출력하고 그렇지 않을 경우 로우 신호를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 9】**

제8항에 있어서,

상기 단계(a)는,

우선 순위 정보가 포트에 지정되어 있는지 또는 패킷에 지정되어 있는지 여부를 판단하고, 패킷에 우선 순위가 지정되어 있을 경우 패킷이 VLAN 패킷인지 IP 패킷인지를 판단하여 VLAN 패킷 또는 IP 패킷의 우선 순위 필드 정보를 리드하여 우선 순위를 판단하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 10】**

제9항에 있어서,

상기 단계(a)는 포트에 우선 순위가 지정되어 있을 경우 하이 신호를 출력하고, 그렇지 않을 경우 로우 신호를 출력하며, VLAN 패킷 또는 IP 패킷에 우선 순위가 지정되어 있을 경우 VLAN 패킷 또는 IP 패킷의 우선 순위가 미리 설정한 임계치 이상일 경우 하이 신호를 출력하고 미리 설정한 임계치 이하일 경우 로우 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,



상기 단계(c)는 상기 우선 순위 판단에 대한 출력 신호와 상기 대역폭에 관한 출력 신호의 OR-게이트 연산 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 단계(c)는,

상기 우선 순위 판단에 대한 출력 신호와 상기 대역폭에 관한 출력 신호의 AND-게이트 연산 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

【청구항 13】

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 단계(e)는,

미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 포트 상태 출력 정보가 로우인 포트 전부를 선택하며, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것임을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

【청구항 14】

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 단계(e)는,

미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 포트 상태 출력 정보가 로우인 포트 중 일부를 선택하고, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 포트 상태 출력 정보가 로우인 포트 전부와 포트 상태 출력 정보가 하이인 포트 일부를 선택하며, 상기

제2 경계값보다 높은 제3 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것임을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 방법.

**【청구항 15】**

패킷 플로우 제어 장치에 있어서,

복수의 포트와 각각 결합되며, 포트로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 복수의 포트 제어 유닛들; 및

패킷 메모리의 상태를 모니터링하고, 패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 상기 복수의 포트 제어 유닛들이 판단한 우선 순위 정보를 이용하여 플로우 제어를 지시할 포트를 선택하는 큐 관리자를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 16】**

제15항에 있어서,

상기 포트 제어 유닛은,

포트의 대역폭 정보를 측정하는 대역폭 제어부;

포트로 수신되는 패킷의 우선 순위 정보를 판단하는 우선 순위 출력부; 및

상기 큐 관리자로부터 플로우 제어를 지시하는 플로우 제어 신호를 수신할 경우 연결된 MAC에 플로우 제어 패킷 생성을 요청하는 플로우 제어 지시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 17】**

제16항에 있어서,

상기 대역폭 제어부는,

수신되는 패킷의 수를 패킷 단위로 카운팅하는 카운터;

상기 카운터의 카운팅 값을 미리 설정한 시간 주기로 나누어 평균 대역폭을 계산하는 대역폭 계산부; 및

상기 계산된 평균 대역폭이 미리 설정한 임계치를 초과하는지 여부를 판단하는 비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 18】**

제16항에 있어서,

상기 우선 순위 출력부는,

포트에 우선 순위가 지정되어 있는지 또는 패킷에 우선 순위가 지정되어 있는지 여부를 판단하고, 패킷에 우선 순위가 지정되어 있을 경우 패킷이 VLAN 패킷인지 또는 IP 패킷인지를 판단하여 우선 순위 정보를 리드하는 우선 순위 정보 추출부;

포트에 우선 순위가 지정되어 있을 경우, 포트 우선 순위 정보를 출력하는 포트 우선 순위 출력부;

VLAN 패킷에 우선 순위가 지정되어 있을 경우, 리드한 우선 순위 정보를 이용하여 VLAN 패킷의 우선 순위를 판단하는 VLAN 우선 순위 출력부;

IP 패킷에 우선 순위가 지정되어 있을 경우, 리드한 우선 순위 정보를 이용하여 IP 패킷의 우선 순위를 판단하는 IP 우선 순위 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 19】**

제16항에 있어서,

상기 큐 관리자는,

패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과하는지 여부를 검출하는  
경계값 검출부;

패킷 메모리의 주소 포인터가 미리 설정한 경계값을 초과할 경우, 소정의 상태의  
포트에 대해 플로우 제어를 지시하는 플로우 제어 판단부;

상기 대역폭 제어부 및 우선 순위 출력부의 출력 신호를 수신하여 포트의 상태를  
판단하는 포트 상태 판단부; 및

상기 플로우 제어 판단부의 플로우 제어 지시에 응답하여 소정의 상태에 있는 포트  
를 상기 포트 상태 판단부의 정보를 이용하여 선택하고, 선택된 포트의 포트 제어 유닛  
에 플로우 제어 신호를 송신하는 플로우 제어 신호 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하  
는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 20】**

제 19항에 있어서,

상기 플로우 제어 신호 송신부는 미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 낮은 우선  
순위의 포트 전부를 선택하며, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 모  
든 포트를 선택하는 것임을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 21】**

제19항에 있어서,

상기 플로우 제어 신호 송신부는 미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 낮은 우선 순위의 포트 중 일부를 선택하고, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 낮은 우선 순위의 포트 전부와 높은 우선 순위의 포트 일부를 선택하며, 상기 제2 경계값보다 높은 제3 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것임을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 22】**

제 19항에 있어서,

상기 대역폭 제어부 및 상기 우선 순위 출력부는 대역폭 및 우선 순위에 따라 하이 또는 로우의 신호를 출력하며, 상기 포트 상태 판단부는 상기 대역폭 제어부 및 상기 우선 순위 출력부의 출력 신호의 OR-게이트 연산을 수행하여 포트의 상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 23】**

제 19항에 있어서,

상기 대역폭 제어부 및 상기 우선 순위 출력부는 대역폭 및 우선 순위에 따라 하이 또는 로우의 신호를 출력하며, 상기 포트 상태 판단부는 상기 대역폭 제어부 및 상기 우선 순위 출력부의 출력 신호의 AND-게이트 연산을 수행하여 포트의 상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

**【청구항 24】**

제 22항 또는 제23항에 있어서,

상기 플로우 제어 신호 송신부는 미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 상기 포트 상태 판단부의 포트 상태 출력 정보가 로우인 포트 전부를 선택하며, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

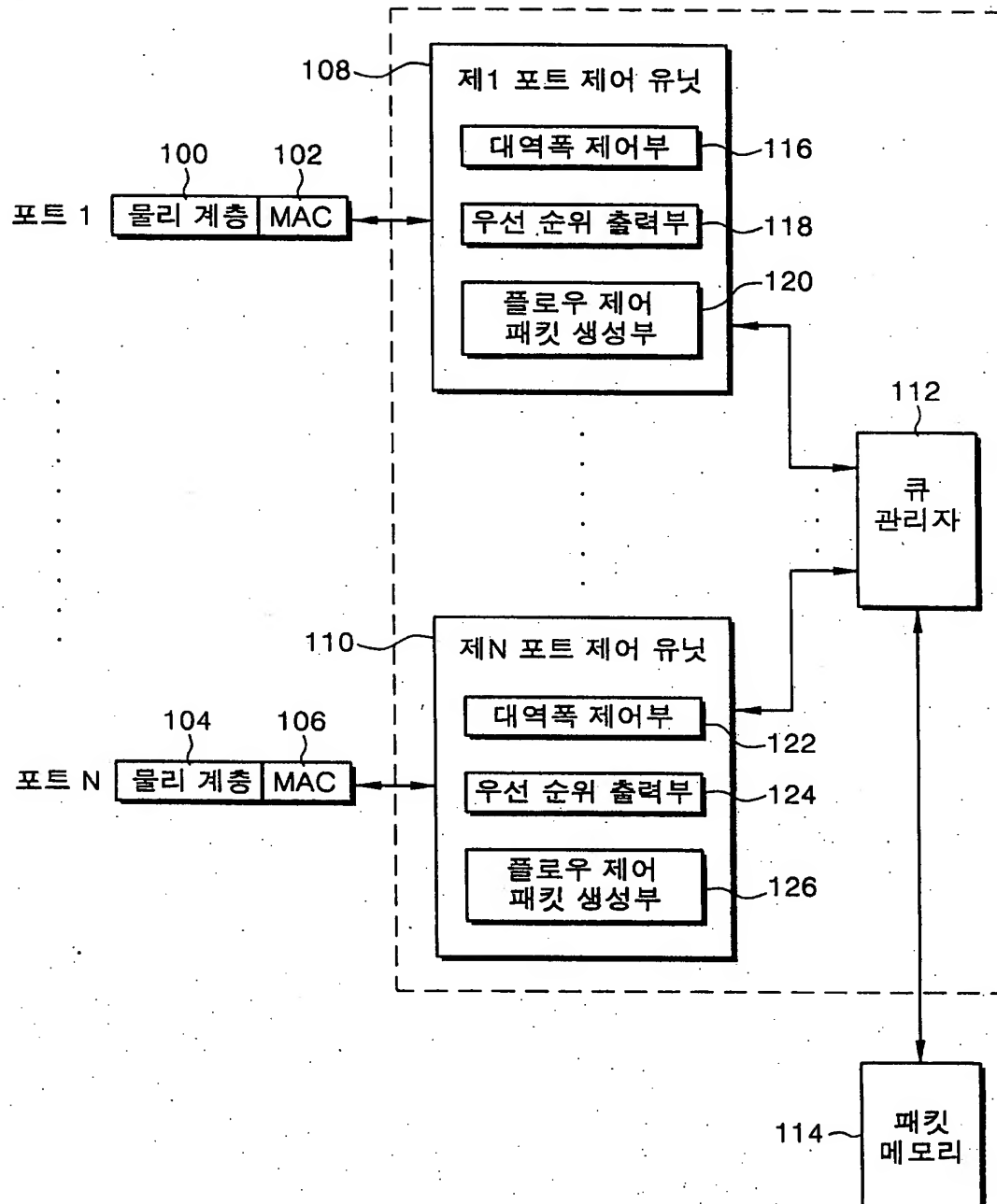
【청구항 25】

제22항 또는 제23항에 있어서,

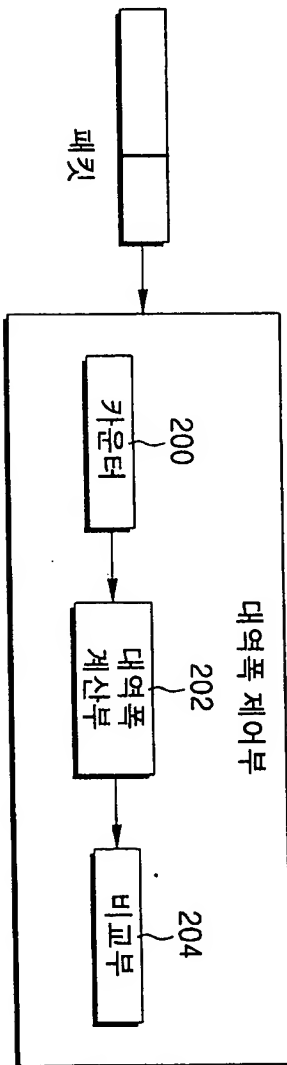
상기 플로우 제어 신호 송신부는 미리 설정한 제1 경계값을 초과할 경우 상기 포트 상태 판단부의 포트 상태 출력 정보가 로우인 포트 중 일부를 선택하고, 상기 제1 경계값보다 높은 제2 경계값을 초과할 경우 포트 상태 출력 정보가 로우인 포트 전부와 포트 상태 출력 정보가 하이인 포트 일부를 선택하며, 상기 제2 경계값보다 높은 제3 경계값을 초과할 경우 모든 포트를 선택하는 것을 특징으로 하는 패킷 플로우 제어 장치.

## 【도면】

【도 1】

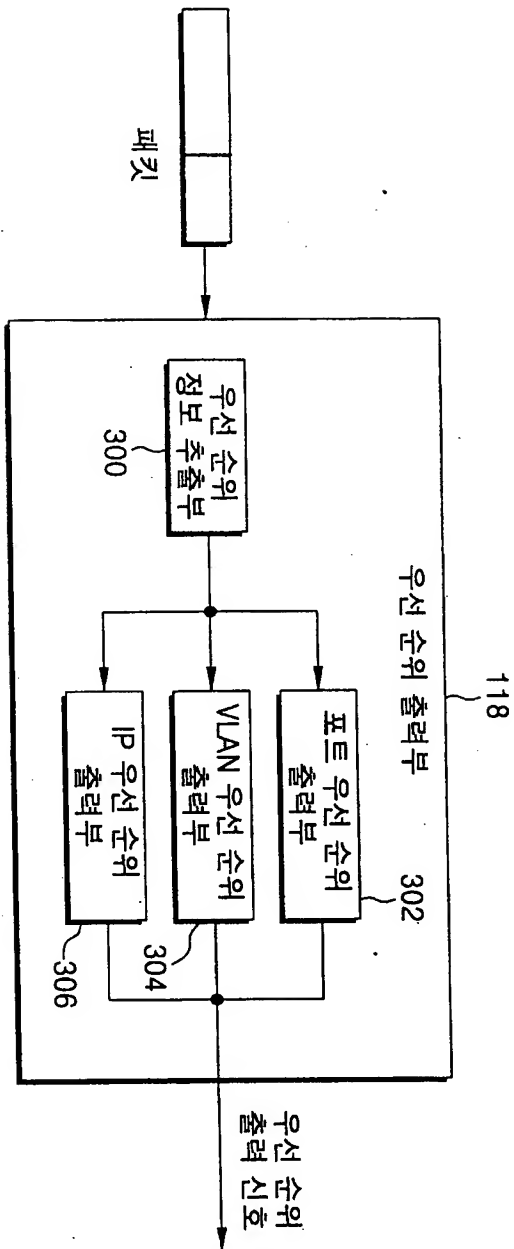


【도 2】

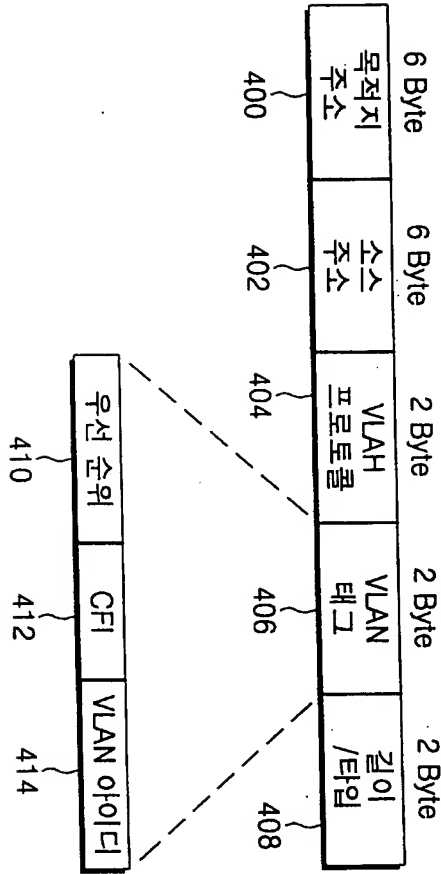




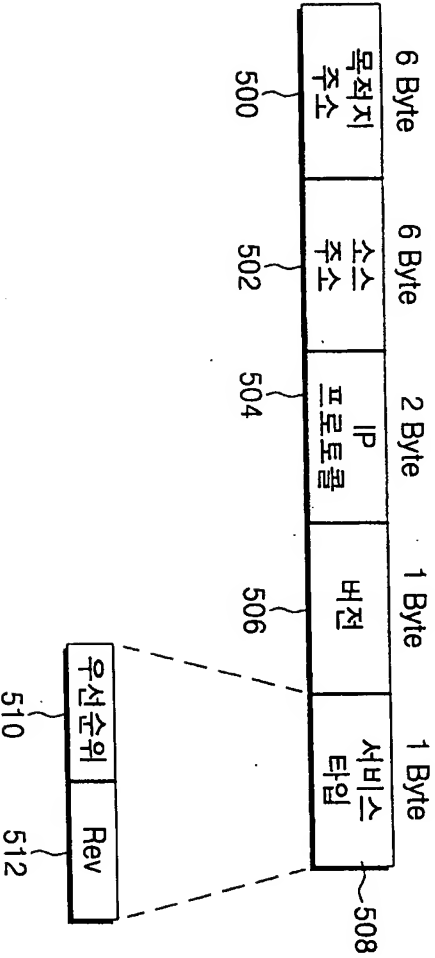
【도 3】



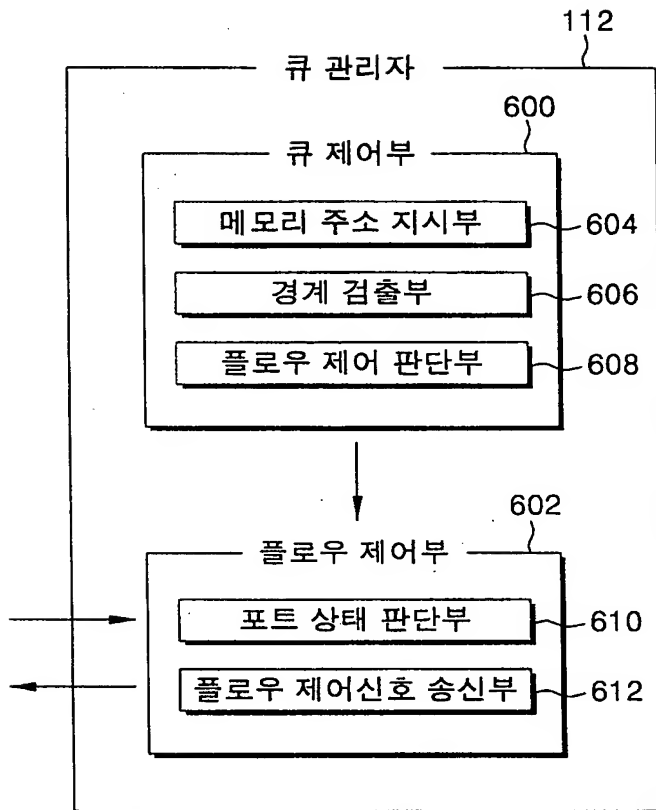
【도 4】



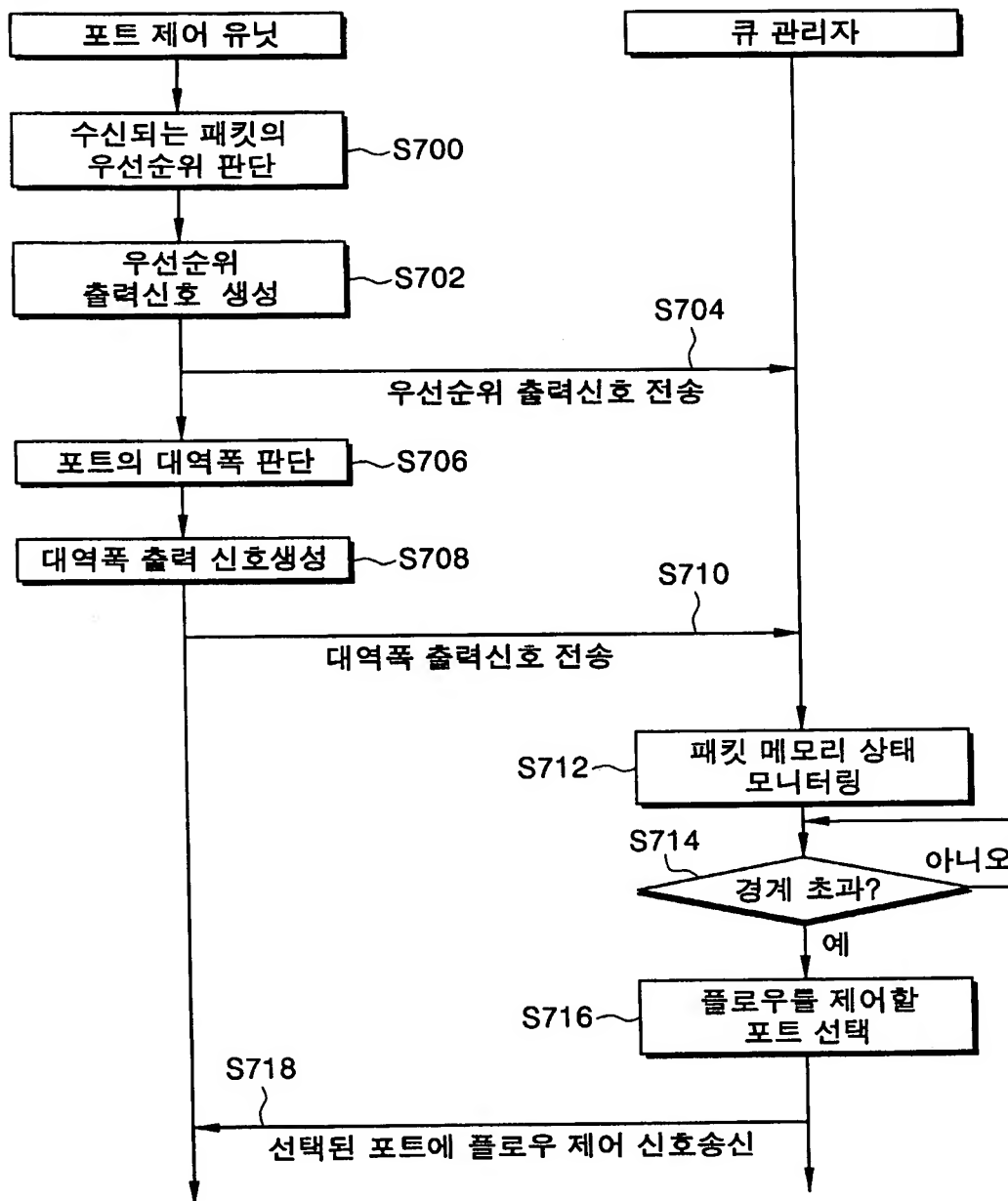
【도 5】



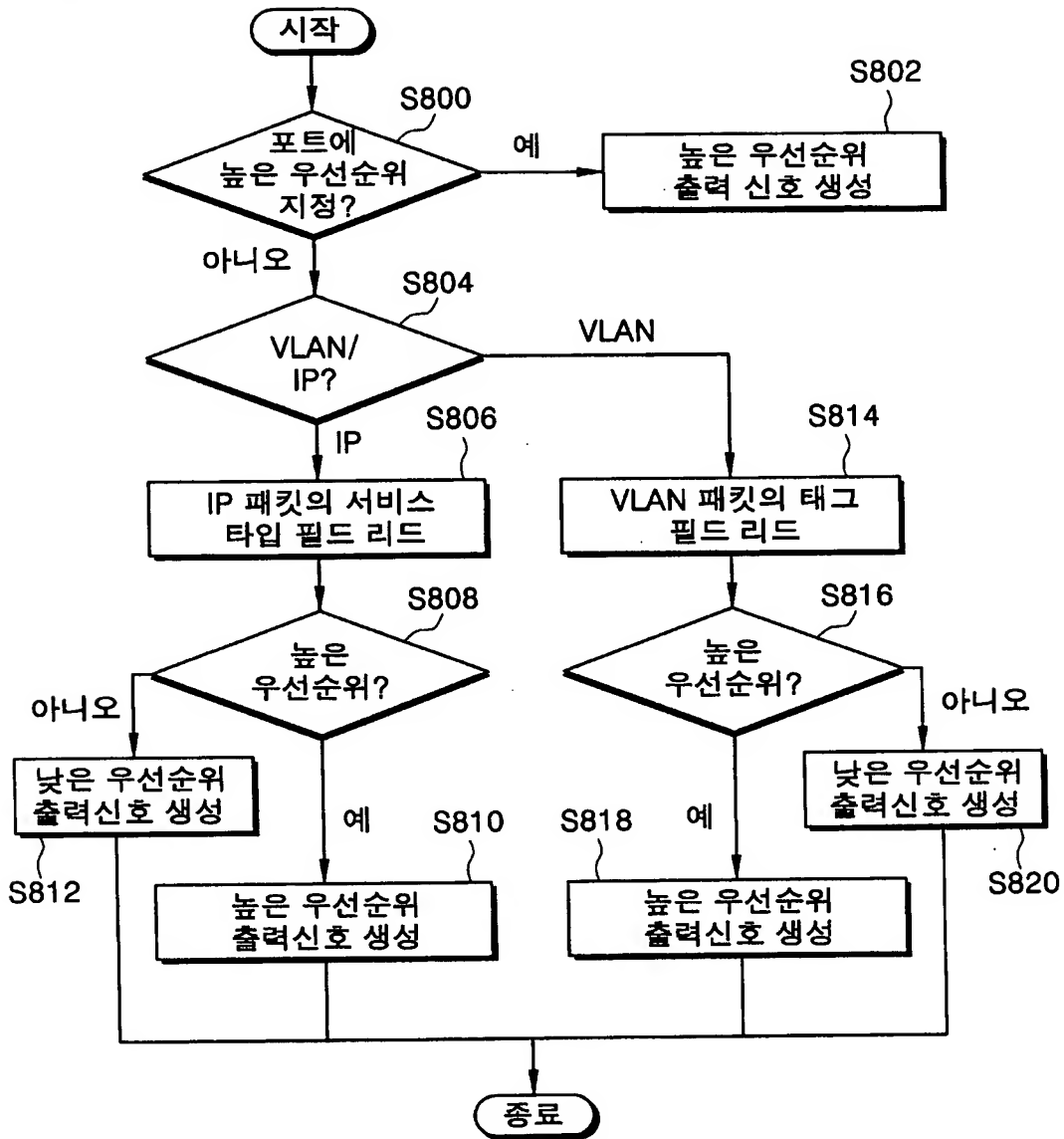
【도 6】



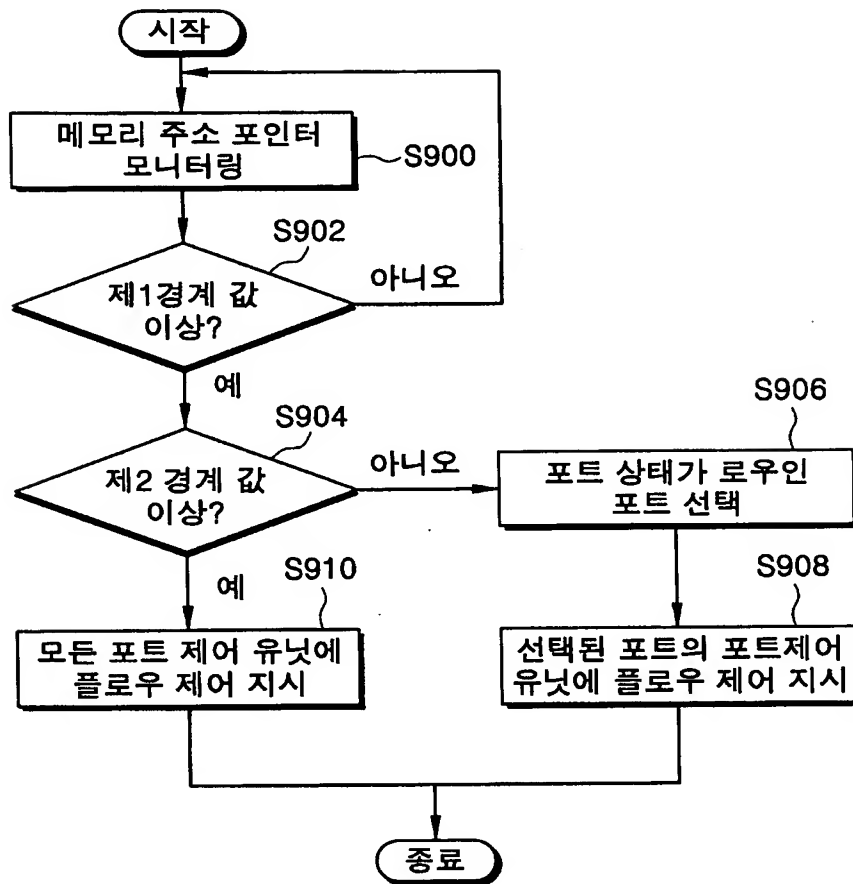
【도 7】



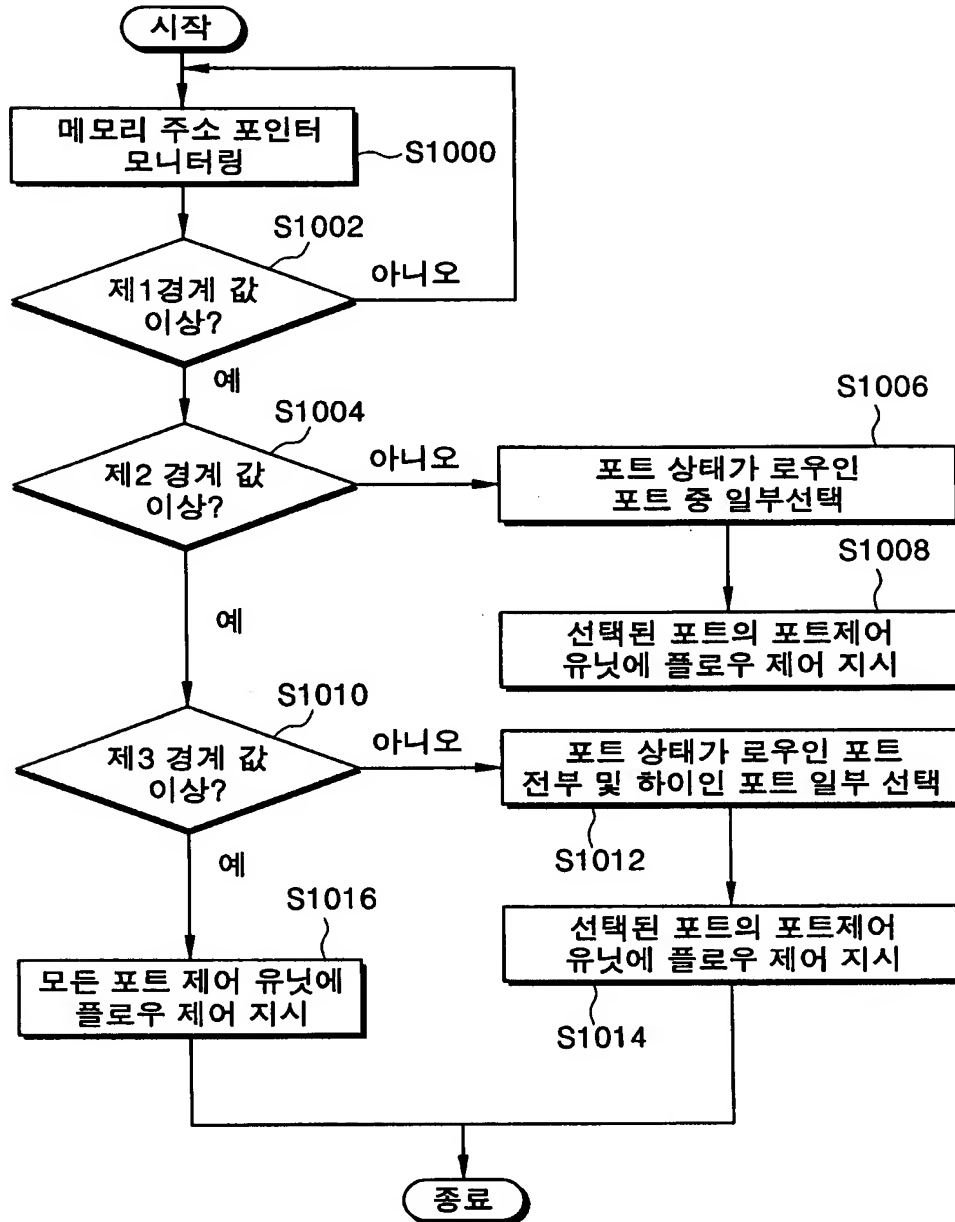
【도 8】



【도 9】



【도 10】





【도 11】

| 포트 | 우선순위 | 대여폭 | 포트 상태 |
|----|------|-----|-------|
| 1  | H    | H   | H     |
| 2  | L    | H   | H     |
| 3  | L    | L   | L     |
| 4  | L    | L   | L     |
| 5  | H    | H   | H     |
| 6  | L    | L   | L     |
| 7  | H    | L   | H     |
| 8  | L    | L   | L     |

【도 12】

| 포트 | 우선순위 | 포트 상태 |
|----|------|-------|
| 1  | 3    | 3     |
| 2  | 5    | 5     |
| 3  | 7    | 7     |
| 4  | 6    | 6     |
| 5  | 8    | 8     |
| 6  | 2    | 2     |
| 7  | 4    | 4     |
| 8  | 5    | 5     |